

Tarea 1

Redes Sociales y Económicas

Jordi Vanrell, Daniel Ramos & Sergi Fornés

1) The file **facebook_sample_anon.txt** is a data table containing the list of edges of an anonymized sample of the Facebook friendship network. Download it on your computer, upload it to R as a dataframe, and define an undirected graph with this list of edges.

Leemos el archivo con los datos y lo metemos en un dataframe.

```
data <- read.table("./data/facebook_sample_anon.txt")
head(data)
```

```
##   V1 V2
## 1  0  1
## 2  0  2
## 3  0  3
## 4  0  4
## 5  0  5
## 6  0  6
```

Observamos que en el data frame tenemos las aristas del grafo.

Creamos el grafo.

```
gf <- graph_from_data_frame(d=data, directed = F)
```

a) Is it connected? If it is not, replace it by its largest connected component.

La función `is.connected` comprueba que el grafo es conexo.

```
is.connected(gf)
```

```
## [1] TRUE
```

Observamos que es cierto.

b) Compute the edge density.

```
edge_density(gf, loops=F)
```

```
## [1] 0.01081996
```

La densidad del grafo es de 0.011. Esto significa que el 1.1% de las aristas posibles están definidas.

c) What is the mean distance among the subjects?

```
mean_distance(gf, directed = F)
```

```
## [1] 3.692507
```

La media de la distancia más corta entre todos los pares de nodos es 3.693.

d) Calculate the list of vertices in a diameter of the graph. Plot only this path with the size of the node proportional to the degree of the node.

Calculamos el diámetro.

```
dmt <- get_diameter(gf, directed = F)
dmt
```

```
## + 9/4039 vertices, named, from 9dfefdd:
## [1] 687 686 698 3437 567 414 594 3980 3981
```

Los nodos del diámetro del grafo son: 687, 686, 698, 3437, 567, 414, 594, 3980, 3981

Dibujamos estos nodos con tamaño igual al grado del nodo en el grafo original.

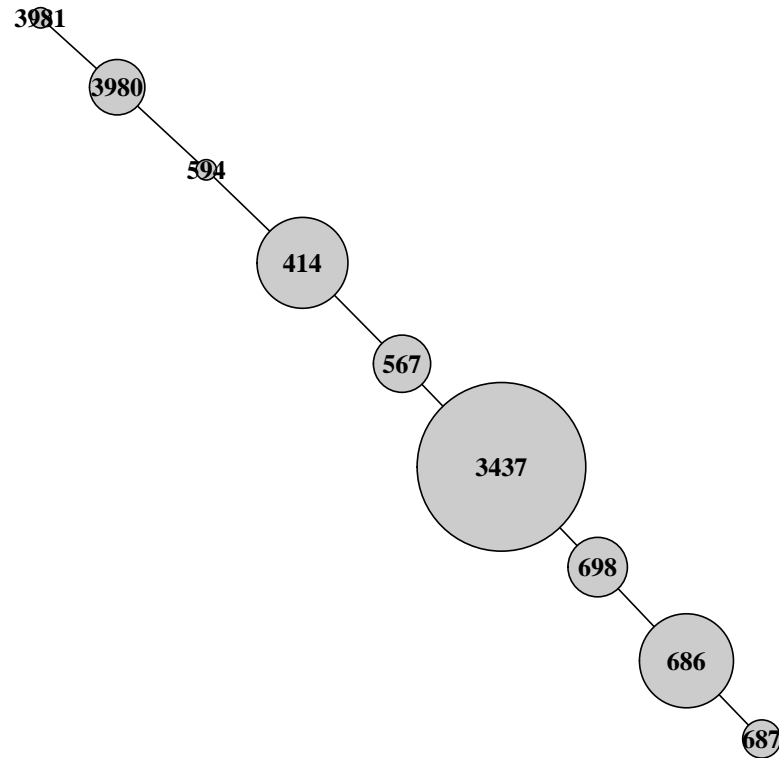
```
# Creamos el atributo degree para cada nodo
V(gf)$degree = degree(gf)

# Creamos un subgrafo con el diámetro del grafo original
gf_dmt <- induced_subgraph(gf, dmt)

# Cambiamos el atributo del tamaño de cada nodo en función de su grado en el grafo original
V(gf_dmt)$size = 2*sqrt(V(gf_dmt)$degree)

# Lo imprimimos
plot(gf_dmt,
     vertex.color = "grey80",
     edge.color = "black",
     edge.width = 1,
     vertex.label.color = "black",
     vertex.label.font = 2,
     main = "Diámetro del grafo")
```

Diámetro del grafo



e) Calculate the shortest path from the vertex named “1000” to the vertex named “2000” in the original file.

```
shrt_pth <- shortest_paths(gf,  
  from = V(gf)[name=="1000"],  
  to   = V(gf)[name=="2000"])$vpath  
shrt_pth
```

```
## [[1]]  
## + 5/4039 vertices, named, from 9dfefdd:  
## [1] 1000 107 58 1912 2000
```

El recorrido más corto es: 1000, 107, 58, 1912, 2000

f) Calculate a clique of 5 friends, if there is one.

Si el grafo fuera más pequeño, podríamos usar el siguiente código:

```
#cq <- cliques(gf, min = 5, max = 5)[[1]]
#cq
```

Al no poder ejecutar el código anterior debido a la gran cantidad de memoria necesaria, obtendremos un subgrafo cualquiera con 500 nodos y así buscaremos algún clique de 5 amigos dentro de ese subgrafo, por lo que también pertenecerá al grafo original.

```
# Obtenemos el subgrafo
gf_cq <- induced_subgraph(gf, 1:500)

# Buscamos el primer clique de 5 nodos que se encuentre
cq <- cliques(gf_cq, min = 5, max = 5)[[1]]
cq
```

```
## + 5/500 vertices, named, from 9faf567:
## [1] 348 373 376 390 475
```

Un clique de 5 nodos cualquiera es: 348, 373, 376, 390, 475

h) Calculate the list of names of vertices that are the neighbours of vertices of degree one and that are not of degree one.

```
# Obtenemos los nodos con 1 vecino (los de grado 1)
alone <- V(gf)[V(gf)$degree == 1]

# Obtenemos la lista de nodos vecinos de los nodos de grado 1
vecinos <- adjacent_vertices(gf, alone)

# Convertimos la lista en un vector con las posiciones de los vecinos
pos_v <- unlist(vecinos, use.names=FALSE)

# Usamos la posición para encontrar los vecinos
list_v <- V(gf)[pos_v]

# Quitamos nodos repetidos de la lista
list_v_u <- unique(list_v)
list_v_u
```

```
## + 10/4039 vertices, named, from 9dfefdd:
## [1] 0 107 348 414 686 698 1684 1912 3437 3980
```

La lista de los nodos con vecinos de grado uno es: 0, 107, 348, 414, 686, 698, 1684, 1912, 3437, 3980